



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 47 086 C 1

51 Int. Cl.⁶:
B 24 B 37/04
B 24 B 33/055

21 Aktenzeichen: 195 47 086.9-14
22 Anmeldetag: 15. 12. 95
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 19. 6. 97

DE 195 47 086 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Peter Wolters Werkzeugmaschinen GmbH, 24768
Rendsburg, DE

74 Vertreter:
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
Siemons, 20354 Hamburg

72 Erfinder:
Hesse, Werner, Dipl.-Ing., 24787 Fockbek, DE; Boller,
Hans-Peter, Dipl.-Ing., 24787 Fockbek, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 06 160 C2
US 43 15 383

54 Vorrichtung zum flächigen Bearbeiten von Werkstücken

57 Vorrichtung zum flächigen Bearbeiten von Werkstücken,
mit einer unteren und einer oberen Arbeitsscheibe, von
denen mindestens eine mit Hilfe eines Antriebs drehend
angetrieben ist und mindestens einer Läuferscheibe zwi-
schen den Arbeitsscheiben mit Aufnahmeöffnungen für die
zu bearbeitenden Werkstücke, wobei die Läuferscheiben am
Umfang Zähne aufweisen und sich an einem inneren und
einem äußeren Stiftkranz abwälzen, wenn mindestens einer
der Stiftkränze mittels eines Antriebs in Drehung versetzt
wird, wobei auf den Stiften Hülsen drehbar gelagert und die
Läuferscheiben mit den Hülsen in Eingriff sind und auf der
den Läuferscheiben gegenüberliegenden Seite der Stiftkrän-
ze Mittel angeordnet sind, die ein Abheben der Hülsen von
den Stiften verhindern.

DE 195 47 086 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum flächigen Bearbeiten von Werkstücken nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind Hon-, Läpp-, Polier- und Schleifmaschinen bekanntgeworden (z. B. DE 43 06 160 C2), bei denen die Werkzeuge von zwei Arbeitsscheiben gebildet sind mit einander zugekehrten parallelen Arbeitsflächen, von denen mindestens eine drehend angetrieben ist. Zwischen den Arbeitsscheiben sind Werkstückhalter in Form sogenannter Läuferscheiben angeordnet, die Ausnehmungen aufweisen zur Aufnahme der Werkstücke und die am Umfang gezahnt sind zwecks Eingriff mit einem Stiftkranz oder einem ähnlichen Mittel auf der Innen- und Außenseite, wodurch die Läuferscheiben bei Antrieb mindestens eines Stiftkranzes zwischen den Stiftkranzen drehend vorwärtsbewegt werden. Dadurch wird den Werkstücken eine zyklodische Bewegung erteilt, der die Drehung mindestens einer Arbeitsscheibe überlagert ist. Dadurch ist es möglich, planparallele Flächen an Werkstücken mit hoher Genauigkeit zu bearbeiten. Aus diesem Grunde werden derartige Maschinen zum Beispiel eingesetzt, um sogenannte Wafer für die Halbleiterchipherstellung zu bearbeiten.

Die Läuferscheiben wälzen sich üblicherweise nur auf einem beschränkten Abschnitt der Länge der Stifte ab, wodurch diese örtlich eine hohe Belastung erfahren. Die Belastung wird noch dadurch erhöht, daß zwischen der Zahnung der Läuferscheibe und den Stiften ein begrenzter Rutscheffekt auftritt. Die beschriebene Erscheinung führt nach einer gewissen Zeit zu einem Abtrag am Stift, was für den präzisen Umlauf der Läuferscheiben und damit die Bearbeitung der Werkstücke abträglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum flächigen Bearbeiten von Werkstücken mit unterer und oberer Arbeitsscheibe und Stiftkranzen zu schaffen, bei der der Verschleiß an den Stiftkranzen minimiert wird.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung weisen die Stifte Hülsen auf, die drehbar auf den Stiften gelagert sind, wobei die Läuferscheiben mit den Hülsen in Eingriff treten. Bei einer derartigen Ausbildung der Stiftkranze kommt es nicht mehr zwischen Läuferscheibenzahnung und Stift zu einer reibenden Beanspruchung, sondern zwischen Hülse und Stift. Da jedoch die Hülse über eine weitaus größere Länge am Stift anliegt, wird die Flächenbelastung und damit der mögliche Abtrag entsprechend geringer. Ein Verschleiß der Hülsen ist im übrigen nicht kritisch, da die Hülsen auf einfache Weise ausgewechselt werden können. Ein Auswechseln von Stiften hingegen, wie dies bei bekannten Vorrichtungen erforderlich ist, ist relativ zeitaufwendig.

Insbesondere bei Vorrichtungen, deren Arbeitsscheiben einen erheblichen Durchmesser aufweisen, bereitet es Schwierigkeiten, den Stiftkranz hinreichend präzise drehbar zu lagern. In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung vor, daß die ringförmige Halterung für den äußeren Stiftkranz mittels Laufrollen drehbar in einem äußeren Lagering gelagert ist, wobei der im Querschnitt konische Umfang der Laufrollen mit einer konischen Nut der Halterung zusammenwirkt. Die Laufrollen können sowohl in axialer als auch radialer Richtung verstellt werden, um eine Justierung vorzunehmen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist darüber

hinaus ein Mittel vorgesehen, mit dem die Hülsen auf den Stiften gehalten werden. Zu diesem Zweck kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung eine ringförmige Sicherung vorgesehen sein, die mit einem radialen Flansch die Hülsen überragt. Für den Sicherungszweck reicht aus, wenn der Flansch nur teilweise über die Hülse übersteht. Der Ring ist zweckmäßigerweise aus Kunststoffmaterial geformt.

Damit zwischen Hülse und Stift keine Verunreinigungen eindringen, die die Reibung zwischen den Teilen erhöhen, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Hülsen am oberen Ende geschlossen sind. Die Hülsen können nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung am unteren Ende einen radial nach außen weisenden Flansch haben, mit dem sie auf der Stifthalterung abgestützt sind. Üblicherweise sind die Stifte in einer ringförmigen Halterung im Preßsitz in entsprechenden Bohrungen angeordnet.

Um die Eingriffslage zwischen Hülse und Läuferscheiben zu verändern, kann es nach einer Ausgestaltung der Erfindung zweckmäßig sein, wenn die Halterung für die Stiftkranze höhenverstellbar gelagert und eine Hubvorrichtung für die Halterung vorgesehen ist. Mit Hilfe der Hubvorrichtung ist auch möglich, den äußeren Stiftkranz so weit abzusenken, daß die Läuferscheiben mit den Werkstücken von der unteren Arbeitsscheibe abgeschoben oder auf die untere Arbeitsscheibe aufgeschoben werden können. Ein derartiges Verfahren ist vor allen Dingen dann besonders vorteilhaft, wenn die Läuferscheiben bzw. die Werkstücke einer nicht unerheblichen Haftung an der unteren Arbeitsscheibe ausgesetzt sind, so daß ein Abheben zum Zweck der Herausnahme aus der Maschine Probleme bereitet. Dies ist etwa bei Poliermaschinen der Fall, in denen ein flüssiges bzw. fließfähiges Poliermittel verwendet wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Schnitt schematisch eine Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf Fig. 1 mit teilweisen Ausbrüchen.

Fig. 3 zeigt vergrößert den linken Abschnitt der Vorrichtung nach Fig. 1.

Fig. 4 zeigt eine weitere Vergrößerung des Abschnitts nach Fig. 3.

Fig. 5 zeigt vergrößert den rechten Abschnitt der Darstellung nach Fig. 1.

Fig. 6 zeigt vergrößert einen Abschnitt der Darstellung nach Fig. 2.

In Fig. 1 ist eine Poliervorrichtung 10 dargestellt mit oberer Arbeitsscheibe 12 und unterer Arbeitsscheibe 14. Die obere Arbeitsscheibe 12 ist mit einer Halteplatte 16 verschraubt, die an der Oberseite einen Flansch 18 aufweist zur Verbindung mit einer Vorrichtung zum Anheben und Wegschwenken der Arbeitsscheibe 12 von der unteren Arbeitsscheibe 14. Die untere Arbeitsscheibe 14 ist mit einer Halteplatte 20 verbunden, die ihrerseits mit einem Gestell 22 verschraubt ist. Die untere Arbeitsscheibe 14 ist ebenfalls angetrieben.

In Fig. 3 und 4 ist eine Läuferscheibe 22 zwischen den Arbeitsscheiben 12 und 14 zu erkennen, die in Aussparungen kreisförmige Werkstücke 24 bzw. 26 aufnimmt. Am Umfang ist die Läuferscheibe 22 mit einer Zahnung 28 versehen. Ein ringförmiges Lagerbauteil stützt sich über ein Stützteil 32 auf einer Platte 34 ab, die von einer Hubvorrichtung 36 getragen wird, die sich ihrerseits am Maschinengestell abstützt. In Fig. 1 ist eine zweite Hubvorrichtung 36 angedeutet. Die Hubvorrichtung wird

von einem Motor 38 betätigt, wobei eine Welle 40 beide Hubvorrichtungen 36 miteinander verbindet. Wie insbesondere aus Fig. 4 hervorgeht, ist im ringförmigen Lagerbauteil 30 eine Mehrzahl von Laufrollen 42 gelagert, die am Umfang konisch sind. Sie greifen in eine konische Nut 44 eines Halterings 46 ein, in dem die Stifte eines Außenstiftkranzes in entsprechende Bohrungen im Preßsitz eingelassen sind, wie bei 48 in Fig. 3 bzw. 4 gezeigt. Die Lagerung der Rollen 42 erfolgt mit Hilfe eines Wälzlagers 50, das auf einem Lagerstift 52 angeordnet ist, der am freien Ende in einer Gewindebuchse 44 sitzt, die drehbar im Lagerring 56 gelagert ist. Eine Verdrehung des Stiftes 52 führt mithin zu einer axialen Verstellung der Rolle 42 und eine Verdrehung der Buchse 54 zu einer radialen Verlagerung, weil die Buchse 54 exzentrisch ausgebildet ist. Mithin läßt sich die Relativlage des Halterings 46 bezüglich des Lagerbauteils 30 verändern.

Im Haltering 46 sind in gleichmäßigen Umfangsabständen Spannstifte 58 eingelassen, die sich quer durch die Nut 44 erstrecken und mit denen, wie aus den Fig. 2 und 5 hervorgeht, ein Ritzel 60 in Eingriff ist. Das Ritzel 60 steht über eine Gelenkwelle 62 mit einem Getriebemotor 64 in Verbindung, um angetrieben zu werden, damit der Haltering und damit der Stiftkranz in Drehung versetzt werden. Die Gelenkwelle 62 ist teleskopisch, damit die Triebverbindung unabhängig ist von der Höhenlage des Halterings 46, der, wie erwähnt, von der Hubvorrichtung 36 in der Höhe verstellt werden kann. Das Ritzel 60 ist mit Hilfe eines Wälzlagers 66 in einem Gehäuse 68 drehbar gelagert.

Wie insbesondere aus Fig. 4 erkennbar, ist auf jeden Stift 48 des Stiftkranzes eine Hülse 70 aufgesteckt, die am oberen Ende verschlossen ist und sich am unteren Ende über eine Scheibe 72 aus Polyamid abstützt. Wie erkennbar, ist die Zahnung 28 der Läuferscheibe 22 mit der Außenseite der Hülse in Eingriff. Ein Ring 74 aus Kunststoffmaterial ist mit dem Haltering 46 auf dessen Oberseite verschraubt und weist einen oberen nach innen weisenden Flansch 76 auf, der sich teilweise über die Hülse 70 erstreckt und verhindert, daß die Hülse angehoben und abgeschoben wird. Bei einem inneren Stiftkranz, der mit der unteren Platte 20 fest verbunden ist, ist ein Ring 78 vorgesehen, der ebenfalls wie der Ring 74 aus Kunststoff ist und die Stifte des Innenkranzes teilweise überragt.

Auf der Platte 34 ist ringförmig umlaufend eine Rinne 80 angeordnet, die über eine Teleskopleitung 82 zur Oberseite einer Weiche 84 führt. Die Weiche 84 ist in Fig. 2 in Draufsicht dargestellt. Sie kann von einem Zylinder 88 begrenzt verschoben werden, wie durch die gestrichelte Position angedeutet, in der ein Auslauf 86 wahlweise zu einem gewünschten Ablauf ausrichtbar ist. Eine weitere umlaufende von der Hubvorrichtung in der Höhe verstellbare Rinne 90 ist über ein Teleskoprohr 92 ebenfalls zur Weiche 84 ausrichtbar, wie in Fig. 2 zu erkennen ist. An der Innenseite des Halterings 46 ist mindestens ein Rührblatt 94 angebracht über einen Arm 96. Bei Drehung des Stiftkranzes und damit des Halterings 46 bewegt sich das Blatt 94 in der Rinne 80 und führt in der Rinne vorhandene Flüssigkeit zum Teleskoprohr 82 und damit zur Weiche 84. Ein weiteres Wischerblatt 98 befindet sich im ringförmigen Kanal 90 und wird ebenfalls drehend angetrieben, um im Kanal 90 vorhandene Flüssigkeit dem Teleskoprohr 92 und damit der Weiche 84 zuzuführen.

Insbesondere beim Bearbeiten der Werkstücke 24 durch Polieren fällt relativ viel Polier- und Spülflüssig-

keit an. Diese tritt entweder an der Außenseite zwischen den Arbeitsscheiben 12, 14 aus oder an der Innenseite im Hohlraum 100 zwischen den Arbeitsscheiben (Fig. 1). Vom Hohlraum 100 gelangt die Flüssigkeit über ein stationäres Rohr 102 in den inneren Kanal 90. Nach außen austretende Flüssigkeit wird durch den Sicherungsring 74 gehindert, weiter nach außen zu gelangen und fließt statt dessen nach unten über Durchgänge oder Kanäle 104 zwischen Haltering 46 und unterer Arbeitsscheibe 14 in den Kanal 80. Man erkennt mithin, daß nahezu sämtliches Arbeitsmittel in den Kanälen 80 und 90 aufgefangen und nach Maßgabe der Stellung der Weiche 84 entweder zu einem Recyclingtank (nicht gezeigt) oder zu einem Abwassersystem geführt werden kann. Die gesamte beschriebene Anordnung ist außerdem von einer Wanne 106 umgeben, in der von den Kanälen 80 und 90 nicht aufgefangenes Material aufgefangen wird. An den Arbeitsscheiben ist am Umfang ein dünner Mantel 130 bzw. 131 angeordnet, der aus einem harten korrosionsresistenten Material besteht und daher von dem Arbeitsmittel nicht angegriffen wird. Der Mantel 131 steht nach unten über die Scheibe 14 über und dient der Lenkung des Mittels zum Kanal 80.

Zwischen dem ringförmigen Lagerbauteil 30 bzw. dem Lagerring 56 einerseits und dem Haltering 46 andererseits ist eine Lippendichtung 108 angeordnet, die das Eindringen von Schmutz bzw. das Heraustreten von Flüssigkeit verhindert. Eine weitere Lippendichtung befindet sich zwischen der Unterseite des Halterings 46 und einem Ring 110. Die Lippendichtung ist mit 112 bezeichnet. Der Ring 110 ist über Paßstifte 114 mit dem Stützbauteil 32 verbunden und hält seinerseits den Lagerring 56.

Es ist mithin zu erkennen, daß die gesamte Arbeitsflüssigkeit aufgefangen und wieder verarbeitet werden kann. Ferner ist zu erkennen, daß mit Hilfe der Hubvorrichtungen 36 der Haltering 46 und damit der Stiftkranz so weit abgesenkt werden können, daß die Läuferscheiben 22 mit den Werkstücken 24 ungehindert nach außen abgeschoben werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum flächigen Bearbeiten von Werkstücken durch Schleifen, Polieren, Läppen, Honen oder dergleichen, mit einer unteren und einer oberen Arbeitsscheibe, von denen mindestens eine mit Hilfe eines Antriebs drehend angetrieben ist und mindestens einer Läuferscheibe zwischen den Arbeitsscheiben mit Aufnahmeöffnungen für die zu bearbeitenden Werkstücke, wobei die Läuferscheiben am Umfang Zähne aufweisen und sich an einem inneren und einem äußeren Stiftkranz abwälzen, wenn mindestens einer der Stiftkränze mittels eines Antriebs in Drehung versetzt wird, wobei der äußere Stiftkranz an einem Haltering angebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltering (46) mittels Laufrollen (42) drehbar in einem äußeren ringförmigen Lagerbauteil (30) gelagert und von einem Antrieb (64, 62) angetrieben ist und die Laufrollen (42) am Umfang im Querschnitt konisch sind und mit einer konischen Nut (44) am Umfang des Halterings (46) zusammenwirken.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufrollen (42) im Lagerbauteil (30) in der Höhe und/oder radial verstellbar gelagert sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufrollen (46) auf einem Stift (52) gelagert sind, der höhenverstellbar von einer exzentrischen Buchse (54) aufgenommen ist und die Buchse (54) verdrehbar gelagert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Lagerbauteil (30) und dem Halterung (46) eine Lippendichtung (108) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (46) höhenverstellbar gelagert und eine Hubvorrichtung (36) für die Halterung (46) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Hülsen (70) drehbar auf Stiften (40) gelagert sind und daß ein lösbar am Haltering (46) angeordneter Ring (74) den Stiftkranz umgibt und der Ring (74) einen radialen Flansch (76) aufweist, der sich zumindest teilweise oberhalb der Stifte (48) so erstreckt, daß die Hülsen (70) an einem Anheben von den Stiften (48) gehindert sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülsen (70) am oberen Ende geschlossen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (48) in Löchern des Halterings eingelassen sind und die Hülsen (70) am unteren Ende über eine Kunststoffscheibe auf dem Haltering (46) abgestützt sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (74) aus Kunststoff besteht.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

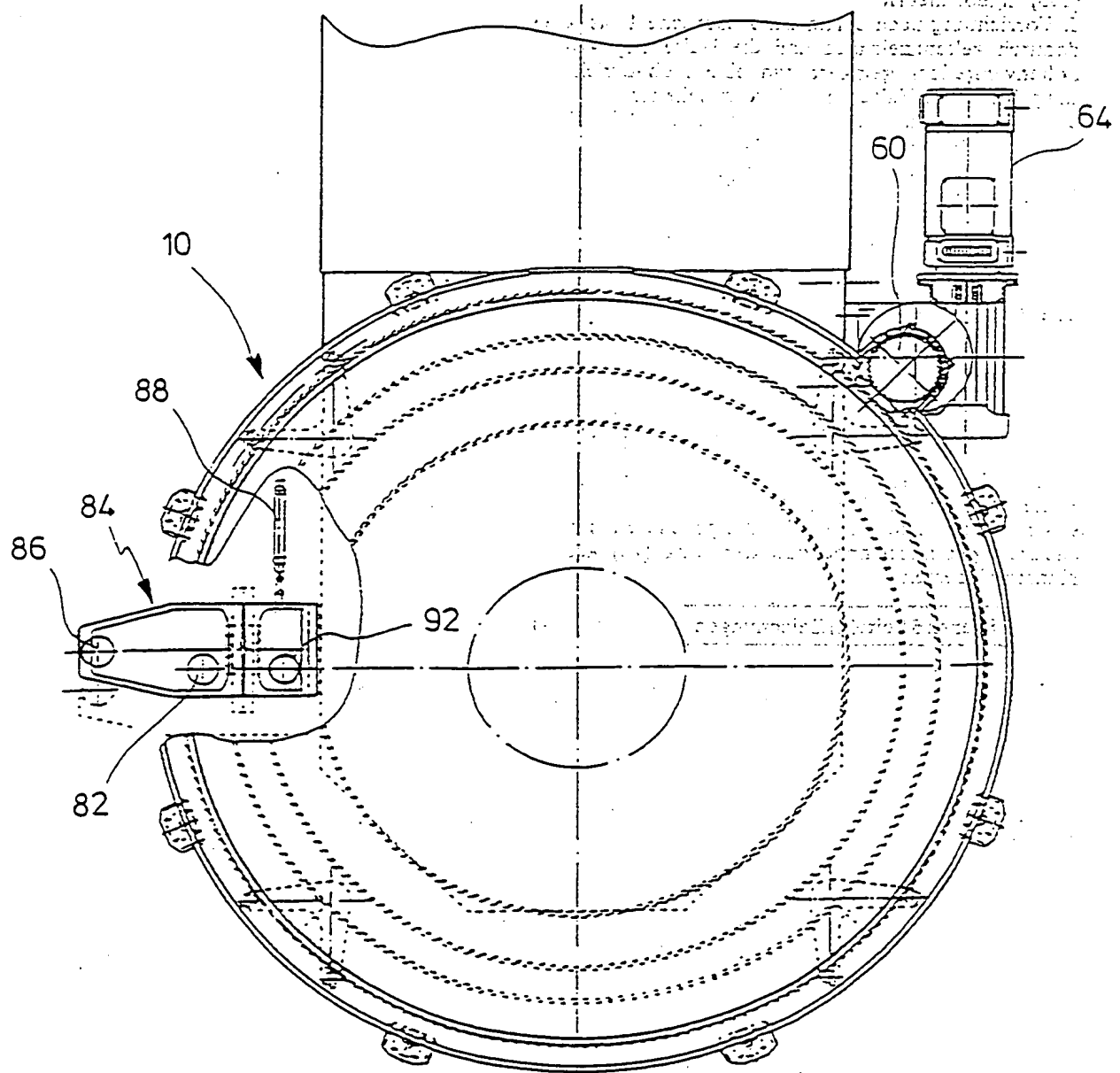


FIG. 2

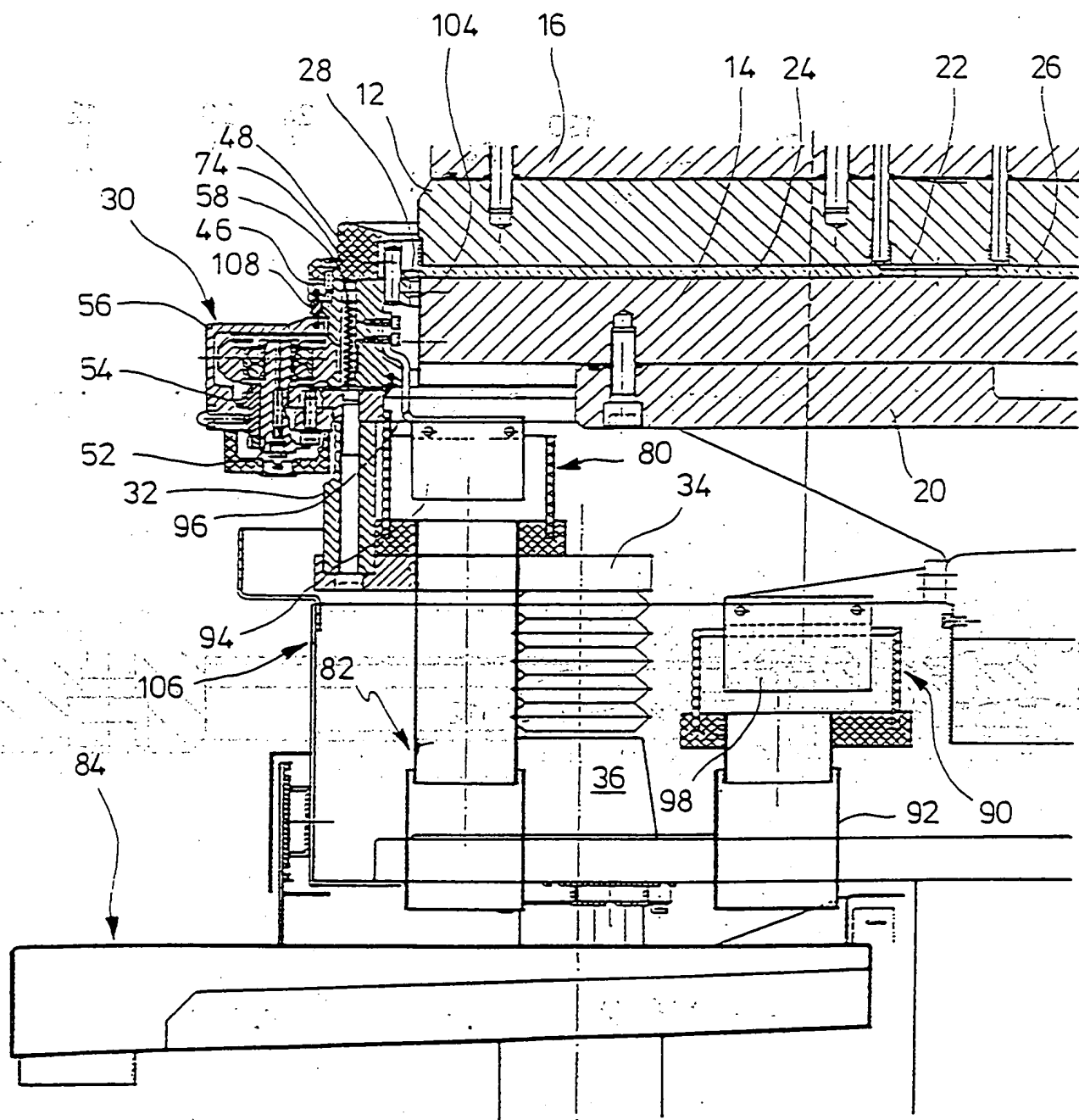


FIG. 3

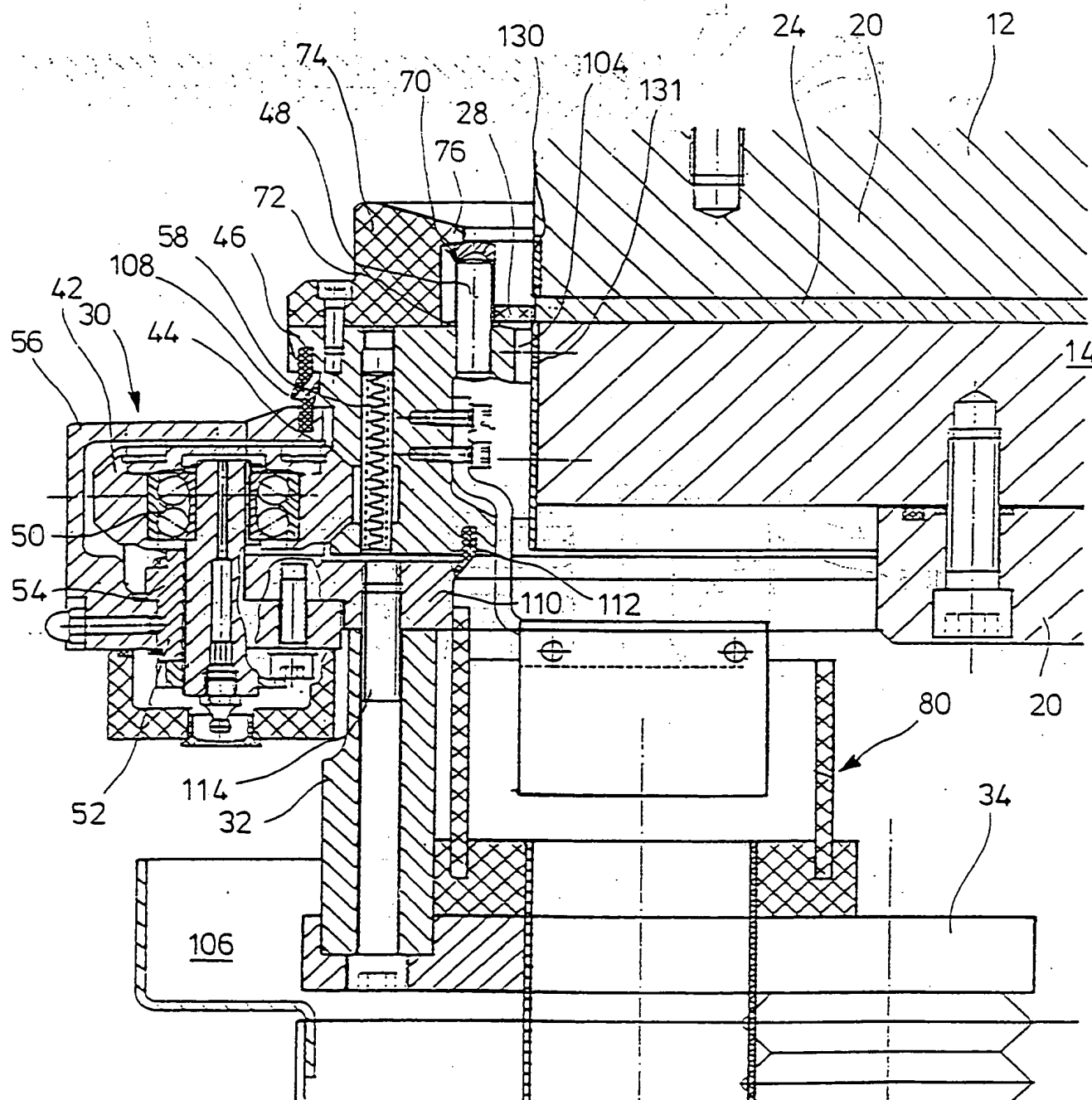


FIG. 4

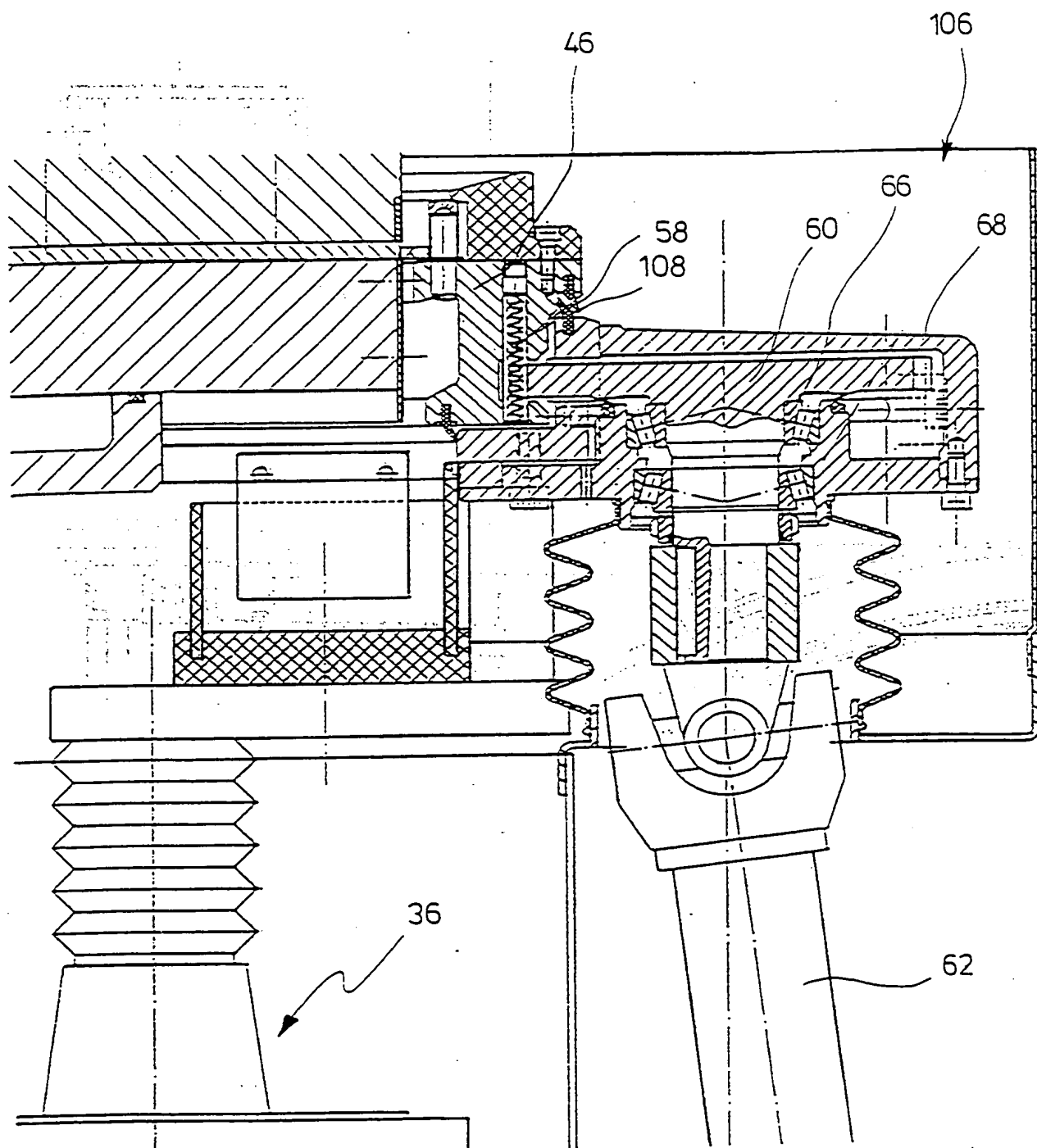
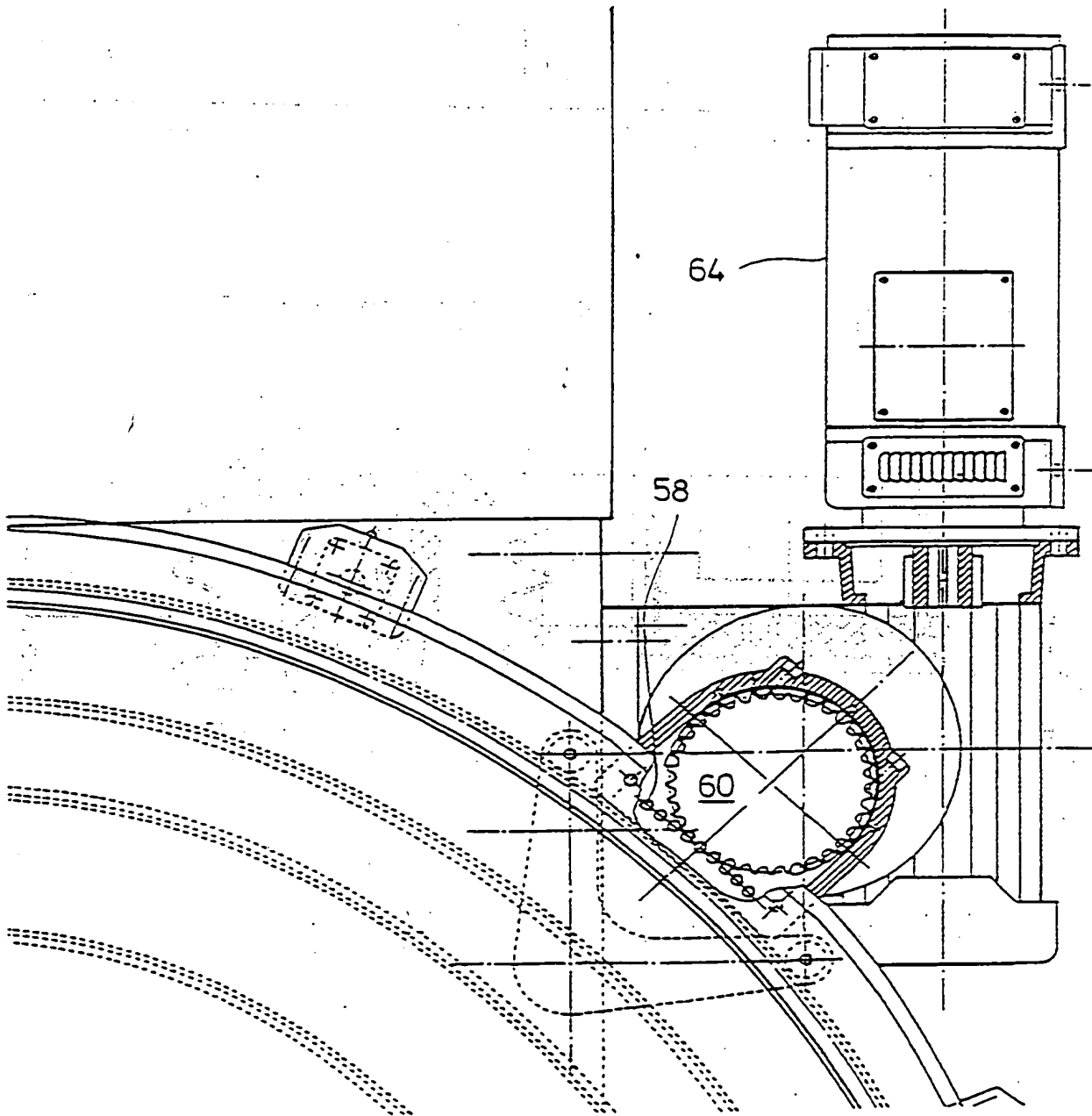


FIG. 5

FIG. 6

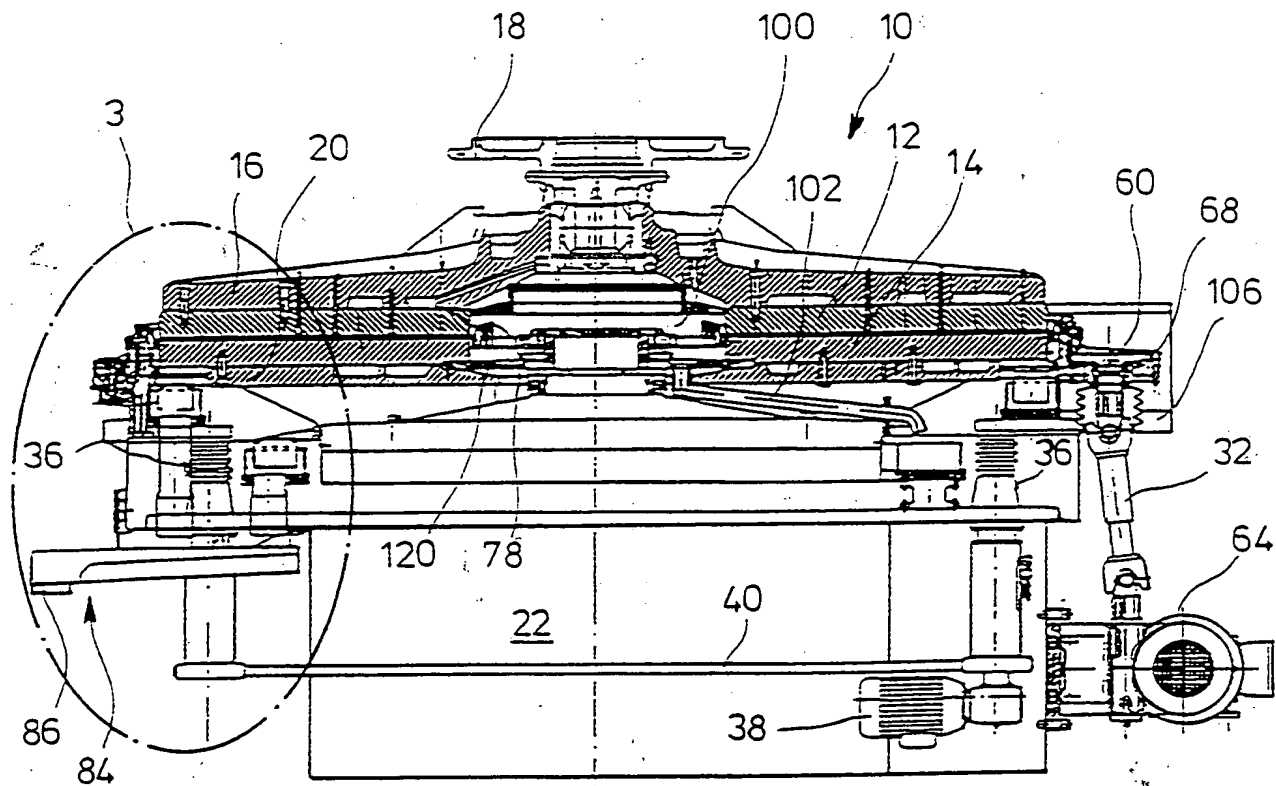


FIG. 1